

(19)



(11)

EP 3 103 559 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(51) Int Cl.:
B21J 15/04^(2006.01) B21J 15/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16169101.9**

(22) Anmeldetag: **11.05.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **11.06.2015 DE 102015109244**

(71) Anmelder: **Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG**
61381 Friedrichsdorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Babej, Jiri**
35423 Lich (DE)
• **Humpert, Richard**
61231 Bad Nauheim (DE)
• **Sowa, Christian**
63165 Mühlheim/Main (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BEFESTIGEN EINES NITELEMENTS UND ENTSPRECHENDES BEFESTIGUNGSSYSTEM HIERFÜR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Nitelements (10) an einem Werkstück, insbesondere an einem Blechteil (12), das ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts (32) des Nitelements (10) vorgesehenes, vorgeformtes Loch (26) aufweist und das zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch (26) eben ausgebildet ist. Das Werkstück (12) wird vor dem Befestigungsvorgang mittels zumindest einem beweglich und/oder elastisch ausgebildeten Abstandshalter (16) einer Matrize (14) zum Umformen des Nietabschnitts (32) in einem wohldefinierten Abstand (D) von einer Anlagefläche (18) der Matrize (14) positioniert, so dass zwischen einer Wandung (28) des Lochs (26) und einem zum Umformen des Nietabschnitts vorgesehenen Stempel (24) der Matrize ein Spalt (30) gebildet ist. Der Nietabschnitt (32) wird im Zuge des Befestigungsvorgangs in den Spalt (30) eingebracht und durch den Stempel (24) umgeformt, um das Werkstück (12) im Bereich des Loches (26) zu hintergreifen.

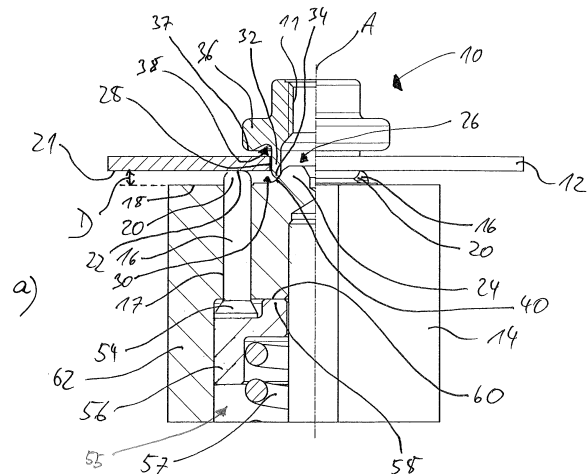


Fig. 1

EP 3 103 559 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Nitelements an einem Werkstück, das ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts des Nitelements vorgesehenes, vorgeformtes Loch aufweist.

[0002] Ein solches Verfahren ist grundsätzlich bekannt und umfasst typischerweise, dass der Nietabschnitt im Zuge des Befestigungsvorgangs in das vorgeformte Loch eingeführt und derart verformt wird, dass der Nietabschnitt das Werkstück hintergreift und zwischen dem Nitelement und dem Werkstück eine formschlüssige und auch kraftschlüssige Nietverbindung hergestellt ist. Der Nietabschnitt ist beispielsweise ein hohlzylindrischer Abschnitt, der an einem Ende auf bekannte Weise radial nach außen umgebogen bzw. umgebördelt wird, um die Nietverbindung herzustellen. Bei der industriellen Anwendung dieses Verfahrens wird typischerweise ein Befestigungssystem bestehend aus einem Setzkopf und einer Matrize eingesetzt. Hierbei wird das Werkstück zunächst auf einer Auflagefläche der Matrize positioniert, so dass das Loch des Werkstücks und ein zentraler Stempel der Matrize fluchten. Sodann wird das Nitelement mit seinem Nietabschnitt mittels des Setzkopfs durch das vorgeformte Loch des Werkstücks in Richtung der Matrize bewegt und gegen den Stempel der Matrize gepresst, um den Nietabschnitt zur Herstellung der Nietverbindung zu verformen. Damit der Nietabschnitt das Werkstück hintergreifen kann, wird das Werkstück vor dem Befestigen des Nitelements im Bereich um das Loch sickenartig verformt. Dadurch entsteht zwischen dem Stempel und der Wandung des Lochs ein Spalt, in den der Nietabschnitt eingebracht wird. D.h. in diesem Bereich wird ein genügend großer Raum zwischen dem Werkstück und der Matrize bereitgestellt, in den der Nietabschnitt eingreifen kann. Nachteilig ist dabei allerdings, dass die vor dem Befestigen notwendige Verformung des Werkstücks zur Bildung der Sicke unter Umständen einen separaten Vorverarbeitungsschritt erfordert, welcher zusätzlich zu dem eigentlichen Befestigen des Nitelements durchgeführt werden muss. Ferner muss die entsprechende Verformung des Werkstücks im Bereich um das Loch - die aus vielerlei Gründen störend sein kann - an die Dimensionen des umzuformenden Nietabschnitts, z.B. an die Dicke und Länge des Nietabschnitts, angepasst sein, sodass die gewünschte Umformung des Nietabschnitts und das zuverlässige Hintergreifen des Werkstücks auch tatsächlich ermöglicht werden.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die vorstehend erläuterten Probleme vermieden werden.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0005] Erfindungsgemäß wird das Werkstück vor dem Befestigungsvorgang mittels zumindest einem beweg-

lich und/oder elastisch ausgebildeten Abstandshalter einer Matrize zum Umformen des Nietabschnitts in einem wohldefinierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize positioniert, so dass zwischen einer Wandung des Lochs und einem zum Umformen des Nietabschnitts vorgesehenen Stempel der Matrize ein Spalt gebildet ist, und wobei der Nietabschnitt im Zuge des Befestigungsvorgangs in den Spalt eingebracht wird und durch den Stempel umgeformt wird, um das Werkstück im Bereich des Loches zu hintergreifen.

[0006] Ein wesentlicher Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass das Werkstück durch den Abstandshalter in einem definierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize gehalten wird, wodurch ein zum hintergreifenden Umformen des Nietabschnitts ausreichend großer Spalt genau festgelegt und insbesondere während dem Befestigungsvorgang zuverlässig eingehalten oder kontrolliert reduziert werden kann. In dieser Hinsicht ist das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise besonders geeignet für unterschiedlich dimensionierte Nitelemente und Werkstücke, da die zum Umformen des Nietabschnitts erforderliche Weite des Spalts lediglich durch den Abstandshalter festgelegt und dementsprechend einfach angepasst werden kann. Die Weite des Spalts kann - muss aber nicht - identisch zu dem Abstand sein. Die Spaltweite kann auch variieren, d.h. lokal unterschiedlich sein. Es ist beispielsweise möglich, dass die Anlagefläche gegenüber einer Umformfläche des Stempels der Matrize - in der Regel nur leicht - abgesetzt ist. In diesem Fall weicht die Weite des Spalts von dem Abstand ab.

[0007] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass das Nitelement direkt an dem Werkstück befestigt werden kann und - abgesehen von der Bildung des Lochs - keine Vorverarbeitungsschritte nötig sind. Das Werkstück kann eben ausgebildet bleiben und es muss nicht im Bereich des Loches eine sickenartige Verformung vorgesehen sein. Ein Verzicht auf eine sickenartige Verformung ist darüber hinaus auch insofern vorteilhaft, da eine sickenartige Verformung einen Vorsprung darstellt, welcher z.B. bei einem Positionieren in und/oder bei einem Entfernen des Werkstücks aus dem jeweiligen Bearbeitungswerkzeug störend sein kann. Auf diese Weise wird - insbesondere bei einem angewinkelten Werkstück - z.B. auch ein Loch des Werkstücks quer zur Entformungsrichtung des Werkstücks ermöglicht, ohne dass eine Bewegung des Werkstücks durch eine sickenartige Verformung behindert wird.

[0008] Es versteht sich, dass das Werkstück im Bereich um das Loch nicht vollkommen eben ausgebildet sein muss, um die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens zu realisieren. So stellen insbesondere geringe Verformungen des Werkstücks im Bereich um das Loch, welche beispielsweise durch die Bildung des Lochs verursacht werden, kein Problem für ein erfolgreiches Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens dar.

[0009] Weitere Ausführungsformen des erfindungsge-

mäßigen Verfahrens sind in der Beschreibung, den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen angegeben.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform ragt der Abstandshalter zumindest vor dem Befestigungsvorgang aus der Anlagefläche der Matrice heraus, wobei der aus der Anlagefläche herausragende Abschnitt des Abstandshalters den Abstand definiert. Grundsätzlich kann der Abstand aber auch in Bezug auf andere Abschnitte und Flächen der Matrice definiert werden. Beispielsweise kann der Abstand auch zwischen dem Werkstück und einem Abschnitt des Stempels der Matrice definiert werden. Erfindungsgemäß kommt es lediglich darauf an, dass der Abstand zwischen dem Werkstück und der Matrice so geartet ist, dass zwischen der Wandung des Lochs des Werkstücks und der Unterseite des Werkstücks einerseits und dem Stempel der Matrice bzw. der Matrice selbst andererseits ein Spalt oder Zwischenraum gebildet ist, um den Nietabschnitt so umformen zu können, dass dieser das Werkstück im Bereich des Loches hintergreift und so eine formschlüssige und vorzugsweise kraftschlüssige Verbindung des Nitelements mit dem Werkstück hergestellt wird.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren kann erweitert werden, indem das Werkstück während des Befestigungsvorgangs ab einem bestimmten Zeitpunkt zu der Anlagefläche der Matrice hin bewegt wird. Hierdurch kann beispielsweise ein abschließendes Einpressen des hintergreifenden Nietabschnitts in das Werkstück bewirkt werden, so dass die Unterseite des Werkstücks im Bereich des Loches trotz des befestigten Nietabschnitts zumindest im Wesentlichen eben und/oder glatt ausgebildet ist. Ferner kann durch ein Einpressen des hintergreifenden Nietabschnitts zusätzlich ein Kraftschluss zwischen dem Nitelement und dem Werkstück herbeigeführt werden. Durch eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche werden allerdings auch der Abstand und die Weite des zwischen dem Werkstück und dem Stempel gebildeten Spalts/Zwischenraums verringert. Damit der erfindungsgemäße Vorteil des zum Umformen des Nietabschnitts ausreichend großen Spalts dennoch erfüllt bleibt, muss sichergestellt werden, dass das Werkstück zumindest so lange in dem definierten Abstand zu der Anlagefläche der Matrice gehalten wird, bis der Nietabschnitt zumindest teilweise in den Spalt eingegriffen und/oder das Werkstück hintergriffen hat.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform wird das Werkstück erst nach einem zumindest abschnittswisen Einbringen des Nietabschnitts in den Spalt zu der Anlagefläche hin bewegt wird. Hierdurch wird verhindert, dass der Spalt durch eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche bereits so weit verkleinert wird, dass der Nietabschnitt nicht mehr in den Spalt einzugreifen vermag. Mit anderen Worten wird eine Verkleinerung des Spalts jenseits der Dimensionen des eingreifenden Nietabschnitts dadurch verhindert, dass der Nietabschnitt bereits vor der Bewegung des Werkstücks in den Spalt eingreift.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird

das Werkstück erst nach dem Beginn eines Umformens des Nietabschnitts zu der Anlagefläche hin bewegt. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das Werkstück erst dann bewegt wird, wenn der Nietabschnitt bereits mit einer hinreichend großen Kraft gegen den Stempel der Matrice gepresst wird und hierdurch ein Umformen des Nietabschnitts bereits in Gang gesetzt wurde. Der Nietabschnitt muss hierbei noch nicht notwendigerweise in den Spalt eingreifen. Beispielsweise kann der Spalt vor Beginn der Bewegung des Werkstücks größer sein, als es für ein Eingreifen des Nietabschnitts eigentlich notwendig wäre. Somit kann ein Umformen des Nietabschnitts gleichzeitig zu der Bewegung des Werkstücks erfolgen, wobei der Nietabschnitt natürlich noch rechtzeitig in den Spalt eingebracht wird, bevor der zur Verfügung stehende Spalt/Zwischenraum zu klein geworden ist.

[0014] Hiervon abweichend kann das Werkstück auch erst nach dem Abschluss des Umformens des Nietabschnitts zu der Anlagefläche hin bewegt werden. Mit anderen Worten kann der Zeitpunkt des Beginns der Werkstückbewegung so gewählt werden, dass das Umformen des Nietabschnitts zumindest im Wesentlichen abgeschlossen ist und der Nietabschnitt das Werkstück bereits signifikant um- bzw. hintergreift. Eine unerwünschte Behinderung des Umformens des Nietabschnitts durch das Werkstück kann somit ausgeschlossen werden.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird das Werkstück zumindest dadurch bewegt, dass ein Anschlagabschnitt des Nitelements, insbesondere ein Flanschabschnitt des Nitelements an einer der Matrice abgewandten Seite des Werkstücks zur Anlage kommt und das Werkstück hierdurch im Zuge einer weiteren Bewegung des Nitelements in Richtung zu der Anlagefläche hin bewegt wird. Alternativ oder zusätzlich kann ein das Nitelement einbringender Setzkopf, durch den das Nitelement in Richtung der Matrice bewegt wird, eine Bewegung des Werkstücks hin zu der der Anlagefläche bewirken. Das Werkstück muss allerdings nicht notwendigerweise aktiv bewegt werden. So kann eine Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche auch als eine Relativbewegung umgesetzt werden, indem die Matrice zu dem Werkstück hin bewegt wird.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Abstandshalter - zumindest wenn dieser beweglich ausgebildet ist - durch eine zugeordnete Vorspanneinrichtung mit einer definierten Kraft beaufschlagt und in eine erste Position vorgespannt, wobei der Abstandshalter in der ersten Position den Abstand definiert. Die Vorspanneinrichtung kann beispielsweise durch eine Druckfeder, ein hydraulisches oder ein pneumatisches Lagerungssystem realisiert sein. Sofern mehrere Abstandshalter vorgesehen sind, können diese gemeinsam durch eine Vorspanneinrichtung vorgespannt werden. Alternativ kann jeder Abstandshalter einzeln oder eine jeweilige Gruppe von Abstandshaltern durch jeweils eine zugeordnete Vorspanneinrichtung vorgespannt werden.

[0017] Vorzugsweise ist der Abstandshalter aus einem

festen Material, wie etwa Stahl, Titan oder dergleichen gebildet. Alternativ kann der Abstandshalter zumindest teilweise auch aus einem elastischen Material gebildet sein, so dass er aufgrund seiner elastischen Eigenschaften eine erste Position einnimmt. Auf eine Vorspanneinrichtung kann in diesem Fall verzichtet werden. Ferner sind auch Konstruktionen denkbar, bei denen der Abstandshalter bewegbar oder verschiebbar und elastisch ausgebildet ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Abstandshalter während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position - aktiv oder bevorzugt passiv - verfahren und/oder verformt, wenn das Werkstück zu der Anlagefläche hin bewegt wird, insbesondere um den gleichen Betrag wie das Werkstück. Hierdurch wird verhindert, dass das Werkstück während seiner Bewegung hin zu der Anlagefläche durch den Abstandshalter beschädigt oder plastisch verformt wird. Sofern der Abstandshalter durch eine Vorspanneinrichtung in die erste Position vorgespannt wird, ist die entsprechende Vorspannkraft der Vorspanneinrichtung vorzugsweise derart angepasst, dass ein Verfahren des Abstandshalters aus der ersten Position ohne eine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks möglich ist, d.h. der Abstandshalter weicht gegenüber dem Werkstück zurück und verursacht keine Verformung des Werkstücks. Im Falle eines verformbaren Abstandshalters sind die elastischen Eigenschaften des Materials entsprechend gewählt.

[0019] Es versteht sich, dass eine insbesondere geringfügige Verformung des Werkstücks durch den Abstandshalter zugelassen werden kann und dass dies nicht unbedingt als eine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks im obigen Sinn aufgefasst werden muss. Bei vielen industriellen Anwendungen ist eine leichte Verformung des Werkstücks unerheblich und stellt keinen Mangel des Verfahrens dar, sondern kann unter Umständen sogar gewünscht sein. Eine vollständige Vermeidung einer Verformung des Werkstücks durch den zumindest einen Abstandshalter ist somit lediglich eine bevorzugte Anpassung des Verfahrens, z.B. wenn das Werkstück bei seiner späteren Verwendung exponiert ist und/oder ästhetischen Ansprüchen genügen soll und/oder wenn derartige Verformungen aus anderen Gründen nachteilig sind.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Abstandshalter während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position in eine zweite Position verfahren und/oder verformt. Insbesondere liegt das Werkstück in der zweiten Position an der Anlagefläche der Matrize an. Hierzu kann der Abstandshalter in der zweiten Position im Wesentlichen vollständig in einen Innenbereich der Matrize versetzt - oder im Falle eines verformbaren Abstandshalters - verformt sein. Das Versetzen des Abstandshalters in die zweite Position kann passiv oder aktiv erfolgen. Beispielsweise kann der Abstandshalter entgegen der Vorspannrichtung aufgrund einer hinreichenden Kraftbeaufschlagung, welche durch das Werkstück ausgeübt wird, in die zweite Position gedrängt werden.

Alternativ oder zusätzlich kann der Abstandshalter auch durch eine mittels einer Sensorik ausgelösten Aktivbewegung in die zweite Position versetzt werden. Beispielsweise kann es bei Überschreiten eines vorbestimmten Kraftschwellenwerts erwünscht sein, dass der Abstandshalter aktiv zurückgezogen wird, um Schäden an dem Werkstück, dem Abstandshalter oder der Matrize zu vermeiden. Auch ein schlagartiges aktives oder passives Zurückweichen des Abstandshalters kann vorgesehen sein, wenn der Schwellenwert überschritten wird. Der Abstandshalter ist in diesem Fall dann mit keiner wesentlichen Kraft mehr beaufschlagt.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Nitelement während dem Befestigungsvorgang in ein komplementär zu dem Befestigungselement ausgebildeten Aufnahmeraum eines Setzkopfes aufgenommen, insbesondere wobei der Setzkopf eine Werkstückanlagefläche aufweist. Hierdurch kann das Nitelement kontrolliert in Richtung hin zu der Matrize bewegt werden, wobei der Nietabschnitt in das Loch des Werkstücks eingebracht und sodann im Zuge einer weiteren Bewegung des Nitelements hin zu der Matrize umgeformt wird. Insbesondere ab dem Zeitpunkt, ab dem das Werkstück zu der Anlagefläche hin bewegt wird, kann die Werkstückanlagefläche des Setzkopfes an dem Werkstück anliegen und die Bewegung des Werkstücks bewirken oder zumindest unterstützen.

[0022] Der Abstandshalter ist insbesondere radial beabstandet von dem Stempel angeordnet, so dass der Nietabschnitt das Werkstück vorzugsweise vollständig hintergreifen kann und nicht etwa durch den Abstandshalter behindert wird. Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere drei z.B. stiftartig ausgebildete Abstandshalter symmetrisch um den Stempel der Matrize angeordnet. Ein dem Werkstück zugewandter Endabschnitt eines jeweiligen Abstandshalters weist für eine beschädigungsfreie Lagerung des Werkstücks vorzugsweise eine konvexe oder gerundete Lagerfläche auf. Zum zuverlässigen Umformen des Nietabschnitts kann die Umformfläche gegenüber der Anlagefläche der Matrize stetig oder durch eine oder mehrere Stufen abgesetzt sein. Hierdurch kann auch ein zuverlässiges Versenken des Nietabschnitts in das Werkstück bewerkstelligt werden, wenn das Werkstück bis zur Anlagefläche der Matrize bewegt wird bzw. an der Anlagefläche zur Anlage kommt.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird das Werkstück zumindest im Bereich des hintergreifenden Nietabschnitts zumindest teilweise in einen Aufnahmeraum gepresst, der an einem Anschlagabschnitt des Nitelements ausgebildet ist. Der Aufnahmeraum kann beispielsweise eine umlaufende Nut sein, welche sich zwischen dem Anschlagabschnitt und dem Nietabschnitt erstreckt. Der Anschlagabschnitt ist insbesondere als ein Flanschabschnitt des Nitelements ausgebildet. Die vorstehend erläuterte Bewegung des Werkstücks hin zu der Anlagefläche kann insbesondere dadurch bewirkt werden, dass der Flanschabschnitt des Nitelements an dem Werkstück anschlägt und das

Werkstück hierdurch - d.h. auch ohne Unterstützung durch den Setzkopf, z.B. wenn dieser keine Werkstückanlagefläche aufweist - bei einer weiteren Bewegung des Nitelements in Richtung zu der Matrize hin zwangsläufig mitbewegt wird.

[0024] Der Aufnahmeaum des Nitelements kann mehrere Funktionen besitzen. So kann beispielsweise ein Rand des Loches in den Aufnahmeaum gedrückt werden und zumindest teilweise in den Aufnahmeaum aufgenommen werden. Das Nitelement kann hierdurch besser an dem Werkstück fixiert werden. Darüber hinaus erlaubt der Aufnahmeaum auch ein Verformen der das Loch begrenzenden Wandung des Werkstücks in eine Richtung weg von dem hintergreifenden Nietabschnitt. Hierdurch wird auf einer dem Aufnahmeaum des Nitelements abgewandten Seite des Werkstücks, d.h. auf der Werkstückunterseite, ein Aufnahmeaum für den Nietabschnitt geschaffen, so dass dieser im Bereich des Hintergriffs in eine Ebene des Werkstücks versenkt werden kann, um eine ebene Werkstückunterseite zu erhalten. Mit anderen Worten kann der Nietabschnitt im Bereich der Lochwandung gegen das Werkstück gepresst werden, welches seinerseits in den Aufnahmeaum ausweicht, so dass der Nietabschnitt nach dem Befestigen des Nitelements nicht von dem Werkstück absteht.

[0025] Der Aufnahmeaum kann eine oder mehrere Rippen aufweisen, welche sich in radialer Richtung quer zu dem Verlauf des Aufnahmeaums erstrecken. Hierdurch kann eine Verdrehsicherung realisiert werden, indem die Rippe bzw. die Rippen in das Werkstück gepresst werden, wenn das Werkstück in den Aufnahmeaum gedrückt wird. Einem unerwünschten Verdrehen des Nitelements relativ zu dem Werkstück kann so entgegengewirkt werden.

[0026] Die Erfindung betrifft ferner eine Matrize zum Befestigen eines Nitelements an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Matrize zumindest einen beweglichen und/oder verformbaren Abstandshalter, eine Anlagefläche für das Werkstück sowie einen Stempel zum Umformen eines Nietabschnitts des Nitelements aufweist.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Position des Abstandshalters justierbar. Die Justierbarkeit der Position ist vorzugsweise sowohl in der Ebene der Anlagefläche als auch bezüglich der Länge eines z. B. aus der Anlagefläche herausragenden Abschnitts des Abstandshalters möglich. Hierdurch kann insbesondere der wohldefinierte Abstand zwischen dem Werkstück und der Matrize bedarfsgerecht eingestellt werden. Zum anderen kann die Position des Abstandshalters nach den Erfordernissen des zu lagernden Werkstücks angepasst werden. Der Abstandshalter kann zudem lösbar mit der Matrize verbunden sein, um den Abstandshalter z.B. aufgrund einer verschleißbedingten Abnutzung austauschen zu können. Ebenso können unterschiedliche Abstandshalter, z.B. mit verschiedenen Längen, in Verbin-

dung mit einer einzigen Matrize verwendet werden.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Abstandshalter durch eine Vorspanneinrichtung mit einer definierten Kraft aus der Anlagefläche herausdrückbar. Insbesondere weist die Matrize zumindest zwei Abstandshalter auf, die gemeinsam von der Vorspanneinrichtung mit der definierten Kraft beaufschlagbar sind.

[0029] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere, insbesondere drei Abstandshalter symmetrisch um den Stempel der Matrize angeordnet. Beispielsweise können die Abstandshalter auf einer Kreisbahn um den Stempel angeordnet werden. Gemäß einer Ausführungsform sind drei stiftartig ausgebildete Abstandshalter symmetrisch um den Stempel angeordnet. Hierdurch kann eine besonders vorteilhafte Drei-Punkt-Lagerung des Werkstücks realisiert werden. Ferner können die jeweiligen Endabschnitte der Abstandshalter, welche dem Werkstück zugewandt sind, konvex ausgebildet sein, um eine mechanisch günstige und beschädigungsvorbeugende Lagerung des Werkstücks zu gewährleisten, wenn das Werkstück in Richtung der Anlagefläche bewegt wird.

[0030] Ferner ist der Abstandshalter vorzugsweise radial beabstandet von dem Stempel angeordnet. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Nietabschnitt vollständig in den Spalt eingreifen kann und nicht etwa durch den Abstandshalter behindert wird. Der radiale Abstand zu dem Stempel kann insbesondere so gewählt werden, dass der Nietabschnitt das Werkstück im Bereich des Lochs vollständig hintergreifen kann.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Matrize eine Umformfläche auf, durch die der Nietabschnitt des Nitelements zumindest abschnittsweise radial nach außen verformbar ist. Der Nietabschnitt ist durch die Umformfläche insbesondere in Richtung des Spalts verformbar. Die Umformfläche des Stempels ist hierfür bevorzugt zumindest abschnittsweise konisch und/oder konkav geformt. Die Umformfläche kann stetig oder abgesetzt durch eine oder mehrere Stufen in die Anlagefläche der Matrize übergehen. Ferner kann zwischen der Anlagefläche und dem Stempel eine Ausnehmung vorgesehen sein. Hierdurch kann beispielsweise ein insbesondere dickwandiger Nietabschnitt so umgeformt werden, dass dieser nicht vollständig in das Werkstück gepresst wird, wenn das Werkstück bis zur Anlagefläche hin bewegt wird.

[0032] Die Erfindung betrifft ferner ein Befestigungssystem zum Befestigen eines Nitelements an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei das Werkstück ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts des Nitelements vorgesehenes, vorgeformtes Loch aufweist und das zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch eben ausgebildet ist. Das Befestigungssystem umfasst eine Matrize, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Matrize, welche zumin-

dest einen beweglichen und/oder verformbaren Abstandshalter aufweist, um das Werkstück während dem Befestigungsvorgang in einem wohldefinierten Abstand von einer Anlagefläche der Matrize zu positionieren, so dass zwischen einer Wandung des Lochs und einem Stempel der Matrize zum Umformen des Nietabschnitts ein Spalt gebildet ist. Das Befestigungssystem umfasst ferner einen Setzkopf zum Einbringen des Nitelements in das Werkstück, wobei das Nitelement zumindest teilweise in dem Setzkopf aufnehmbar ist.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Setzkopf eine Werkstückanlagefläche auf, welche in einer Ebene mit einer Werkstückanlagefläche des Nitelements liegt, wenn das Nitelement in den Setzkopf aufgenommen ist. Beispielsweise kann die Werkstückanlagefläche des Nitelements zusammen mit der Werkstückanlagefläche des Setzkopfs eine gemeinsame Werkstückanlagefläche bilden, an welcher das Werkstück während zumindest eines Teils des Befestigungsvorgangs anliegt. Insbesondere dann, wenn das Werkstück in Richtung der Anlagefläche zu der Matrize hin bewegt wird, besitzt eine solche gemeinsame, vergrößerte Werkstückanlagefläche den Vorteil, dass die auf das Werkstück ausgeübte Kraft auf eine größere Fläche verteilt wird und eine abschnittsweise Überbeanspruchung des Werkstücks sowie hierdurch drohende Schäden oder Verformungen an dem Werkstück vermieden werden. Vorzugsweise erstreckt sich die Werkstückanlagefläche in radialer Richtung weiter nach außen als die Abstandshalter. Bereiche des Werkstücks, die mit den Abstandshaltern in Kontakt treten, werden dann durch die Werkstückanlagefläche in axialer Richtung abgestützt und es können unerwünschte Verformungen des Werkstücks, z.B. eine durch den Abstandshalter verursachte Auswölbung des Werkstücks, unterbunden werden.

[0034] Es versteht sich, dass im Rahmen der Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens genannte Merkmale ebenso auf die hier beschriebene Matrize sowie das hier beschriebenen Befestigungssystems angewandt werden können und umgekehrt. Somit sind alle hier beschriebenen Ausführungsformen der Matrize und des Befestigungssystems insbesondere dazu ausgebildet, nach einem oder mehreren der hier beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens betrieben zu werden. Ferner können alle hier beschriebenen Ausführungsformen der Matrize und des Befestigungssystems sowie alle hier beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens jeweils miteinander kombiniert werden.

[0035] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a und 1b eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Befestigung eines Nitelements an einem Blechteil;

Fig. 2 eine Perspektivansicht einer Matrize zum Ausführen des Verfahrens gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Querschnittansicht der Matrize von Fig. 2;

Fig. 4 eine perspektivische Querschnittansicht der Matrize von Fig. 2;

Fig. 5 eine Perspektivansicht eines Setzkopfs zum Ausführen des Verfahrens gemäß Fig. 1.

[0036] Fig. 1a und 1b zeigen zwei verschiedene Zustände während eines Befestigens eines rotationssymmetrisch ausgebildeten Nitelements 10 mit einem Innengewinde 11 an einem Blechteil 12. Es versteht sich, dass anstelle des Nitelements 10 auch anders gestaltete Nitelemente verwendet werden können und dass diese nicht notwendigerweise rotationssymmetrisch ausgebildet sein müssen. Auch Nitelemente mit einem Bolzenabschnitt - mit oder ohne Gewinde - sind vorstellbar.

[0037] Im Zuge des Befestigungsvorgangs wird das Nitelement 10 ausgehend von einer Position oberhalb des Blechteils 12 an dem Blechteil 12 befestigt. Hierbei befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Blechteils 12 eine Matrize 14. Das Blechteil 12 lagert in Fig. 1a auf Abstandshaltern 16, welche beweglich an der Matrize 14 gelagert sind, wie nachfolgend näher erläutert wird.

[0038] Die Anordnung von Fig. 1a und Fig. 1b ist zweigeteilt in eine linksseitige Querschnittsansicht und eine rechtsseitige Seitenansicht. Die Grenze zwischen den beiden Ansichten verläuft durch eine Symmetrieachse A, welche sich sowohl auf das rotationssymmetrisch ausgebildete Nitelement 10, das Blechteil 12 - zumindest in einem Bereich um die Befestigungsstelle - und die Matrize 14 bezieht.

[0039] Die Abstandshalter 16 erstrecken sich parallel zu der Achse A, wobei die Abstandshalter in entsprechende Bohrungen 17 eines Matrizenkörpers 62 der Matrize 14 aufgenommen sind. Die Abstandshalter 16 sind jeweils stiftartig ausgebildet und weisen ein aus einer Anlagefläche 18 der Matrize 14 herausragenden Endabschnitt 20 auf. Die Länge der Endabschnitte 20 ist einheitlich so eingestellt, dass das Blechteil 12 waagrecht, d.h. senkrecht zur Achse A, auf den Abstandshaltern 16 lagert. Dadurch wird ein Abstand D zwischen einer Unterseite 21 des Blechteils 12 - d.h. der der Anlagefläche 18 zugewandten Seite des Blechteils 12 - und der Anlagefläche 18 eingestellt. Jeder Endabschnitt 20 umfasst eine dem Blechteil 12 zugewandte im Wesentlichen konvexe Lagerfläche 22.

[0040] Die Abstandshalter 16 weisen jeweils einen konischen Endabschnitt 54 auf, welcher sich auf einem konzentrisch zur Achse A und in einer Kammer 55 angeordneten Druckring 56 abstützt. Der Druckring 56 wird durch

eine konzentrisch angeordnete und sich in axialer Richtung erstreckende Druckfeder 57 in axialer Richtung vorgespannt, so dass die mit dem Druckring 56 in Kontakt stehenden Abstandshalter 16 gleichmäßig in Richtung des Blechteils 12 vorgespannt werden. In Fig. 1a befinden sich die Abstandshalter 16 in einer ersten Position, in welcher die Länge des jeweiligen Endabschnitts 20 den Abstand D zwischen der Unterseite 21 des Blechteils 12 und der Anlagefläche 18 der Matrize 14 definiert. In der ersten Position sind die Abstandshalter 16 maximal ausgefahren. Dieser Zustand wird durch einen Anschlag definiert. Ein solcher Anschlag wird im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel bereitgestellt, indem ein Anschlagabschnitt 58 des Druckrings 56 an einer Deckwand 60 der Kammer 55 anschlägt und eine weitere Bewegung des Druckrings 56 in Richtung zu dem Blechteil 12 hin unterbunden wird. Der Abstand D kann durch die Wahl geeignet dimensionierter Abstandshalter 16 eingestellt werden. Außerdem kann der Anschlag justierbar ausgestaltet sein, um den Abstand D bedarfsgerecht einstellen zu können.

[0041] Die Matrize 14 weist einen Stempel 24 auf, welcher teilweise in ein an dem Blechteil 12 vorgesehenes, kreisförmiges Loch 26 ragt. Die Achse A verläuft durch die entsprechenden Mittelpunkte des Stempels 24 und des Lochs 26. Diesbezüglich ist die Achse A somit eine Symmetrieachse für das Blechteil 12 - jedenfalls in dem Bereich um das Loch 26 - und die Matrize 14. Das Loch 26 wurde vor dem hier beschriebenen Befestigungsvorgang erzeugt.

[0042] Das Blechteil 12 ist im Bereich um das Loch 26 - abgesehen von vernachlässigbaren, etwa durch die Bildung des Lochs 26 verursachten Verformungen - eben ausgebildet und weist in diesem Bereich keine Sicke auf. Optional kann das Blechteil 12 aber auch -wie in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel - vollständig eben ausgebildet sein. Dies muss aber nicht notwendigerweise der Fall sein.

[0043] Zwischen einer Wandung 28 des Lochs 26 des Blechteils 12 und der Unterseite 21 des Blechteils 12 einerseits und dem Stempel 24 andererseits ist ein Spalt 30 gebildet.

[0044] Das Verfahren beginnt in einer nicht gezeigten Ausgangssituation, in der das Nitelement 10 von einer Position oberhalb des Blechteils 12 in axialer Richtung in Richtung zu der Matrize 14 hin bewegt wird, wobei ein Nietabschnitt 32 des Nitelements 10 mit dem Loch 26 des Blechteils 12 fluchtet (koaxiale Ausrichtung). Der Nietabschnitt 32 erstreckt sich in axialer Richtung von einem Flanschabschnitt 36 des Nitelements 10 weg und weist eine außen abgerundete und innen konische Endkante 34 auf. Auf der anderen Seite des Flanschabschnitts 36 ist ein Gewinde 11 zumindest teilweise tragender Funktionsabschnitt vorgesehen. Das Nitelement 10 ist ein Mutterelement.

[0045] In einem Übergangsbereich zwischen dem Flanschabschnitt 36 und dem Nietabschnitt 32 ist eine umlaufende Nut 38 vorgesehen. Der Außendurchmesser

des Nietabschnitts 32 ist geringfügig kleiner als der Durchmesser des Lochs 26, so dass der Nietabschnitt 32 in das Loch 26 einführbar ist.

[0046] In dem in Fig. 1a gezeigten Zustand wurde das Nitelement 10 bereits so weit in Richtung zu der Matrize hin bewegt, dass der Nietabschnitt 32 in das Loch 26 ragt. Bei einer weiteren Bewegung des Nitelements 10 in Richtung hin zu der Matrize 14 wirkt der innen liegende Teil der Endkante 34 des Nietabschnitts 32 mit einer konkav ausgebildeten Umformfläche 40 des Stempels 24 zusammen und der Nietabschnitt 32 wird radial nach außen verformt, so dass der Nietabschnitt 32 in den Spalt 30 eingreift und das Blechteil 12 hintergreift.

[0047] Während des Umformens des Nietabschnitts 32 wird das Nitelement 10 weiter in Richtung zu der Matrize 14 hin versetzt, wobei der Flanschabschnitt 36 mit einer Anlagefläche 37 an dem Blechteil 12 zur Anlage kommt. Die Länge des Nietabschnitts 32 bzw. der Abstand D sind so angepasst, dass der Flanschabschnitt 36 erst dann an dem Blechteil 12 zur Anlage kommt, wenn der Nietabschnitt 32 im Zuge des Umformens das Blechteil 12 zumindest teilweise hintergreift, insbesondere wenn das die Hintergreifung erzeugende Umformen abgeschlossen ist.

[0048] Das Nitelement 10 wird nun weiter in Richtung zu der Matrize 14 hin bewegt, wobei das Blechteil 12 in Richtung zu der Anlagefläche 18 der Matrize 14 hin mitbewegt wird. Die Vorspannkraft der Druckfeder 57 ist so angepasst, dass die Abstandshalter 16 durch die Bewegung des Blechteils 12 entgegen der Vorspannkraft zurückgedrängt werden, d.h. die Abstandshalter 16 werden in axialer Richtung weiter in die Kammer 55 gedrückt, so dass sich die jeweilige Länge der aus der Anlagefläche 18 herausragenden Endabschnitte 20 verkürzt.

[0049] In Fig. 1b ist das Blechteil 12 mit dem Nitelement 10 unmittelbar nach dem Abschluss des Befestigungsverfahrens gezeigt, wobei das Blechteil 12 noch an der Anlagefläche 18 der Matrize 14 anliegt. Es ist ersichtlich, dass das Blechteil 12 während seiner Bewegung von der in Fig. 1a gezeigten Position in Richtung zu der Matrize 14 hin im Bereich des hintergreifenden Nietabschnitts 32 eine Verformung erfährt. Hierbei weicht der ursprünglich an das Loch 26 angrenzende Bereich des Blechteils 12 aufgrund eines Zusammenwirkens mit dem das Blechteil 12 hintergreifenden Nietabschnitt 32 aus und wird in die Nut 38 des Nitelements 10 gepresst. Gleichzeitig wird der hintergreifende Nietabschnitt 32 durch ein Zusammenwirken mit der Umformfläche 40 des Stempels 24 vollständig in die senkrecht zur Achse A verlaufenden Ebene des Blechteils 12 versetzt, sodass die der Matrize 14 zugewandte Unterseite 21 des Blechteils 12 im Wesentlichen eben ausgebildet ist. D.h. der umgeformte Nietabschnitt 32 ragt nicht aus der Ebene der Unterseite 21 hervor. Zusätzlich wird der Nietabschnitt 32 teilweise so deformiert, dass der Nietabschnitt 32 sich im Ergebnis an das Blechteil 12 anschmiegt. Hierdurch wird ein besonders guter Form- und Kräfteschluss zwischen dem Nitelement 10 und dem

Blechteil 12 erzielt.

[0050] Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht der Matrize 14 aus Fig. 1. Die Matrize 14 weist drei symmetrisch um den Stempel 24 angeordnete Abstandshalter 16 auf, die mit ihrem jeweiligen Endabschnitt 20, entsprechend zu

[0051] Die Umformfläche 40 umfasst einen äußeren Auslaufabschnitt 42, welcher in einen gekrümmten oder gewölbten inneren Umformabschnitt 45 übergeht. Dieser kann - zusätzlich oder alternativ - konkave Abschnitte aufweisen. Die Anlagefläche 18 ist gegenüber dem Auslaufabschnitt 42 des Stempels 24 in axialer Richtung abgesetzt (Fig. 1a, Fig. 1b und Fig. 2). Hierdurch wird zuverlässig erreicht, dass der hintergreifende Nietabschnitt 32 nach dem Befestigen des Nitelements 10 vollständig in die Ebene des Blechteils 12 versetzt ist, so dass die Unterseite 21 des Blechteils 12 eine ebene Anlagefläche bildet.

[0052] Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht der Matrize 14, welche teilweise schon in Fig. 1 gezeigt ist. Aus Fig. 3 ist insbesondere ersichtlich, dass sich die Druckfeder 57 mit ihrem dem Druckring 56 abgewandten Ende auf einem Matrizenboden 64 der Matrize 14 abstützt, welcher teilweise in den Matrizenkörper 62 eingreift. Der Matrizenboden 64 wird mittels einer Schraube 66 an dem Matrizenkörper 62 befestigt. Die axiale Position des Matrizenbodens 64 ist relativ zu dem Matrizenkörper 62 durch die Schraube 66 einstellbar. Durch die axiale Position des Matrizenbodens 64 ist der Kompressionsgrad der Druckfeder 57 bedarfsgerecht einstellen zu können. Wird der Matrizenboden 64 beispielsweise von der in Fig. 3 dargestellten Position durch eine entsprechende Schraubbewegung der Schraube 66 axial nach unten versetzt, verringert sich die Vorspannkraft entsprechend einer Federcharakteristik der Druckfeder 57. In Fig. 4 ist die Matrize von Fig. 3 in einer geschnittenen Perspektivansicht von schräg oben gezeigt.

[0053] Fig. 5 zeigt eine Perspektivansicht eines Setzkopfs 46, durch den das Nitelement 10 ausgehend von der nicht gezeigten Ausgangssituation in die in Fig. 1a und Fig. 1b dargestellten Positionen in Richtung zu der Matrize 14 hin bewegt und an dem Blechteil 12 befestigt werden kann. Der Setzkopf 46 weist einen Aufnahmeraum 48 auf, welcher komplementär zu dem Nitelement 10 ausgebildet ist, so dass das Nitelement 10 in dem Aufnahmeraum 48 aufnehmbar bzw. in den Aufnahmeraum 48 einsetzbar ist. Der Aufnahmeraum 48 ist so dimensioniert, dass bei eingesetztem Nitelement 10 nur der Nietabschnitt 32 aus einer Anlagefläche 50 des Setzkopfs 46 herausragt. Somit bildet der Flanschabschnitt 36 bzw. seine Anlagefläche 37 zusammen mit der Anlagefläche 50 des Setzkopfs 46 eine gemeinsame Anlagefläche für das Blechteil 12. Der Durchmesser der Anlagefläche 50 entspricht in etwa dem Durchmesser der

Anlagefläche 18 der Matrize 14 (was aber keine zwingende Ausgestaltung ist). Die Anlagefläche 50 des Setzkopfs 46 sorgt dafür, dass sich Bereiche des Blechteils 12, die mit den Abstandshalter 16 in Kontakt stehen, während dem Befestigungsvorgang in axialer Richtung abstützen können. Unerwünschte Verformungen des Blechteils 12 durch die Abstandshalter 16 werden so vermieden.

10 Bezugszeichenliste

[0054]

10	Nitelement
11	Innengewinde
12	Blechteil
14	Matrize
16	Abstandshalter
17	Bohrung
18	Anlagefläche
20	Endabschnitt
21	Blechteilunterseite
22	Lagerfläche
24	Stempel
26	Loch
28	Wandung
30	Spalt
32	Nietabschnitt
34	Endkante
36	Flanschabschnitt
37	Anlagefläche
38	Nut
40	Umformfläche
42	Auslaufabschnitt
45	Umformabschnitt
46	Setzkopf
48	Aufnahmeraum
50	Anlagefläche
54	Endabschnitt
56	Druckring
57	Druckfeder
58	Anschlagabschnitt
60	Deckwand
62	Matrizenkörper
64	Matrizenboden
66	Schraube
A	Symmetrieachse
D	Abstand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines Nitelements (10) an einem Werkstück, insbesondere an einem Blechteil (12), das ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts (32) des Nitelements (10) vorgesehenes, vorgeformtes Loch (26) aufweist und das zumindest im

Bereich um das vorgeformte Loch (26) eben ausgebildet ist, wobei das Werkstück (12) vordem Befestigungsvorgang mittels zumindest einem beweglich und/oder elastisch ausgebildeten Abstandshalter (16) einer Matrize (14) zum Umformen des Nietabschnitts (32) in einem wohldefinierten Abstand (D) von einer Anlagefläche (18) der Matrize (14) positioniert wird, so dass zwischen einer Wandung (28) des Lochs (26) und einem zum Umformen des Nietabschnitts (32) vorgesehenen Stempel (24) der Matrize (14) ein Spalt (30) gebildet ist, und wobei der Nietabschnitt (32) im Zuge des Befestigungsvorgangs in den Spalt (30) eingebracht wird und durch den Stempel (24) umgeformt wird, um das Werkstück (12) im Bereich des Loches (26) zu hintergreifen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (16) zumindest vor dem Befestigungsvorgang aus der Anlagefläche (18) der Matrize (14) herausragt, wobei der aus der Anlagefläche (18) herausragende Abschnitt (20) des Abstandshalters (16) den Abstand (D) definiert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (12) erst nach einem zumindest abschnittsweisen Einbringen des Nietabschnitts (32) in den Spalt (30) zu der Anlagefläche (18) hin bewegt wird.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (12) erst nach dem Beginn eines Umformens des Nietabschnitts (32) zu der Anlagefläche (18) hin bewegt wird.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (12) erst nach dem Abschluss des Umformens des Nietabschnitts (32) zu der Anlagefläche (18) hin bewegt wird.
6. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (12) durch einen Anschlagabschnitt des Nitelements (10), insbesondere einen Flanschabschnitt (36) des Nitelements (10) und/oder einen das Nitelement (10) einbringenden Setzkopf (46) zu der Anlagefläche (18) hin bewegt wird.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Abstandshalter (16) durch eine zugeordnete Vorspanneinrichtung (57) mit einer definierten Kraft in eine erste Position vorgespannt wird und/oder wobei der Abstandshalter (16) aufgrund von elastischen Eigenschaften des Abstandshalters (16) eine erste Position einnimmt, und wobei der Abstandshalter (16) in der ersten Position den Abstand (D) definiert.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (16) während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position verfahren und/oder verformt wird, wenn das Werkstück (12) zu der Anlagefläche (18) hin bewegt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (16) während dem Befestigungsvorgang aus der ersten Position in eine zweite Position verfahren und/oder verformt wird, insbesondere wobei der Abstandshalter (16) in der zweiten Position im Wesentlichen vollständig in einen Innenbereich der Matrize (14) versetzt ist.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (12) zumindest im Bereich des ihn hintergreifenden Nietabschnitts (32) in einen Aufnahmeraum, insbesondere in eine Nut (38) gepresst wird, der an einem Anschlagabschnitt, insbesondere Flanschabschnitt (36) des Nitelements ausgebildet ist.
11. Matrize (14) zum Befestigen eines Nitelements (10) an einem Werkstück, bevorzugt an einem Blechteil (12), insbesondere gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Matrize (14) zumindest einen beweglichen und/oder verformbaren Abstandshalter (16), eine Anlagefläche (18) für das Werkstück (12) sowie einen Stempel (24) zum Umformen eines Nietabschnitts (32) des Nitelements (10) aufweist.
12. Matrize (14) nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position des Abstandshalters (16) in der Ebene der Anlagefläche (18) und/oder der Betrag, um den der Abstandshalter (16) über die Anlagefläche (18) hinausragt, justierbar ist.
13. Matrize (14) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (16) durch eine Vorspanneinrichtung (57) mit einer definierten Kraft aus der Anlagefläche (18) ausdrückbar ist, insbesondere dass die Matrize (14) zumindest zwei Abstandshalter (16)

aufweist, die gemeinsam von der Vorspanneinrichtung (57) mit der definierten Kraft beaufschlagbar sind.

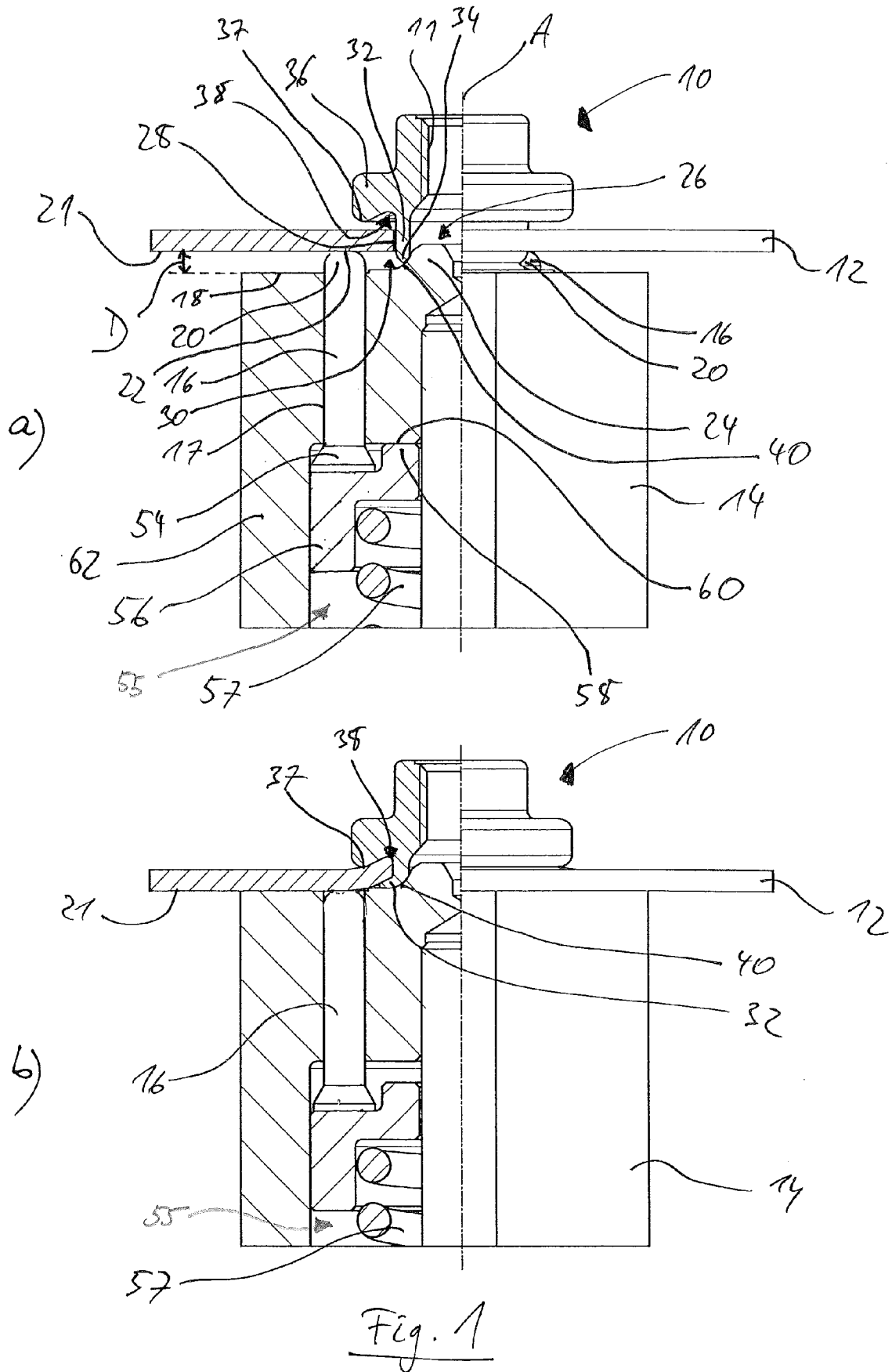
14. Matrize (14) nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 13, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Matrize (14) eine Umformfläche (40) aufweist, 10
 durch die der Nietabschnitt (32) des Nitelements (10) zumindest abschnittsweise radial nach außen 10
 verformbar ist, insbesondere wobei die Umformfläche (40) zumindest abschnittsweise konisch 10
 und/oder konkav geformt ist.
15. Befestigungssystem zum Befestigen eines Nitelements (10) an einem Werkstück, bevorzugt an einem 15
 Blechteil (12), insbesondere gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, 15
 wobei das Werkstück (12) ein zur Aufnahme eines Nietabschnitts (32) des Nitelements (10) vorgesehene, vorgeformtes Loch (26) aufweist und das 20
 zumindest im Bereich um das vorgeformte Loch (26) eben ausgebildet ist, 20
 wobei das Befestigungssystem eine Matrize (14), 25
 insbesondere nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 14 umfasst, um das Werkstück (12) während 25
 dem Befestigungsvorgang in einem wohldefinierten Abstand (D) von der Anlagefläche (18) der Matrize (14) zu positionieren, so dass zwischen einer Wandung (28) des Lochs (26) und dem Stempel (24) der 30
 Matrize (14) ein Spalt (30) gebildet ist, 30
 wobei das Befestigungssystem ferner einen Setzkopf (46) umfasst, in dem das Nitelement (10) zumindest teilweise aufnehmbar ist, insbesondere wobei 35
 der Setzkopf (46) eine Werkstückanlagefläche (50) aufweist, welche in einer Ebene mit einer Werkstückanlagefläche (37) des Nitelements (10) liegt, 35
 wenn das Nitelement (10) in den Setzkopf (46) aufgenommen ist. 40

40

45

50

55



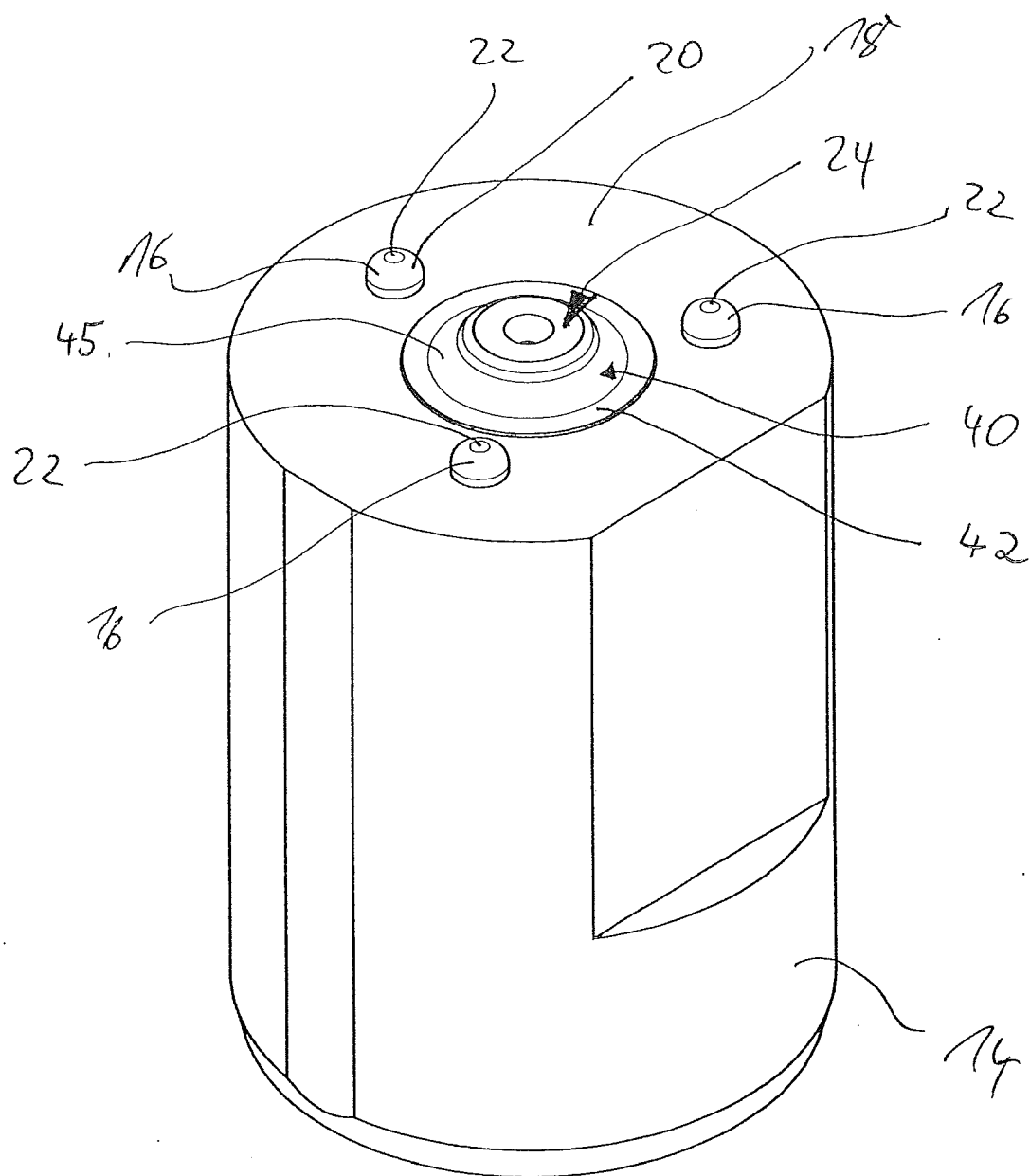


Fig. 2

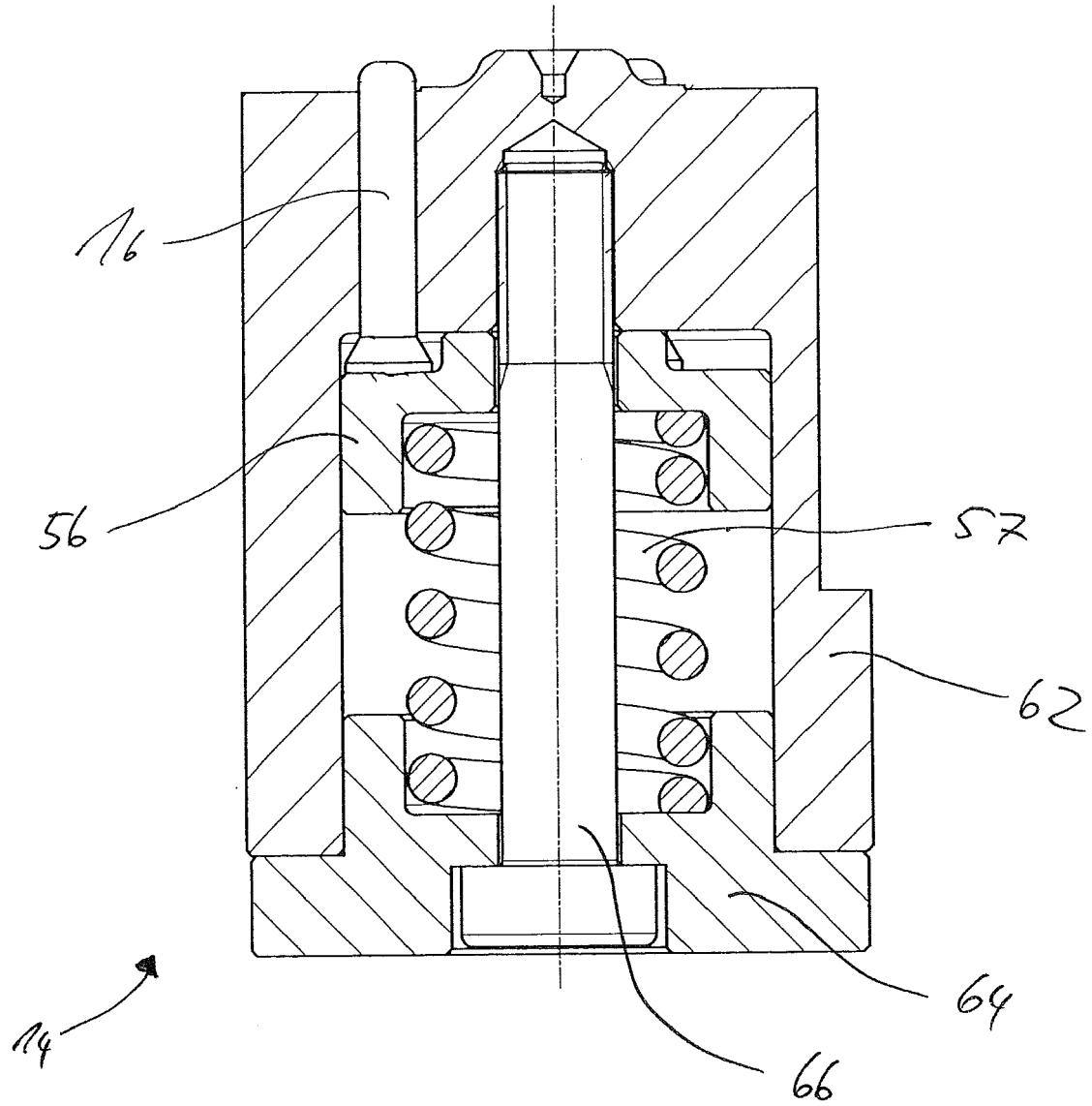


Fig. 3

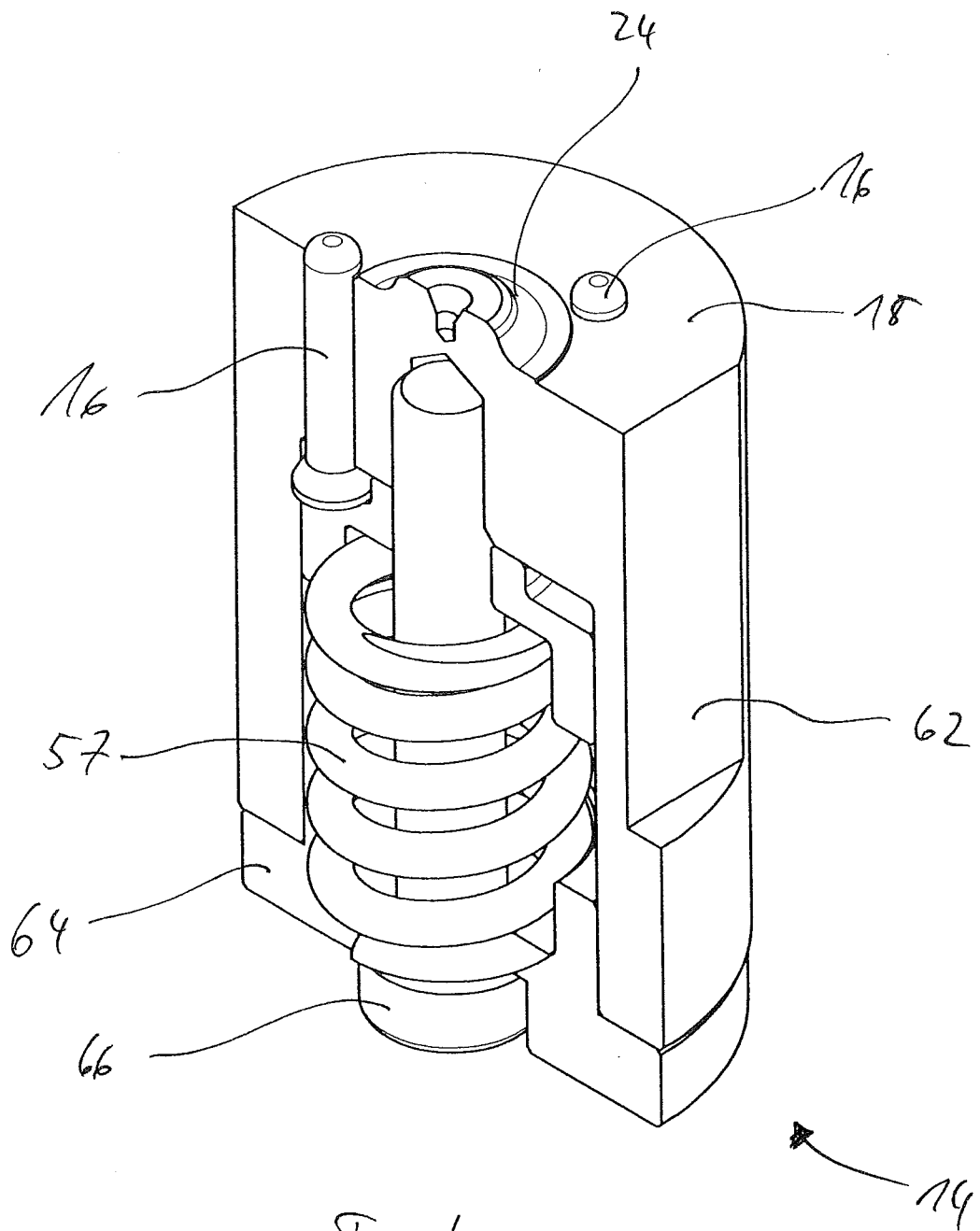


Fig. 4

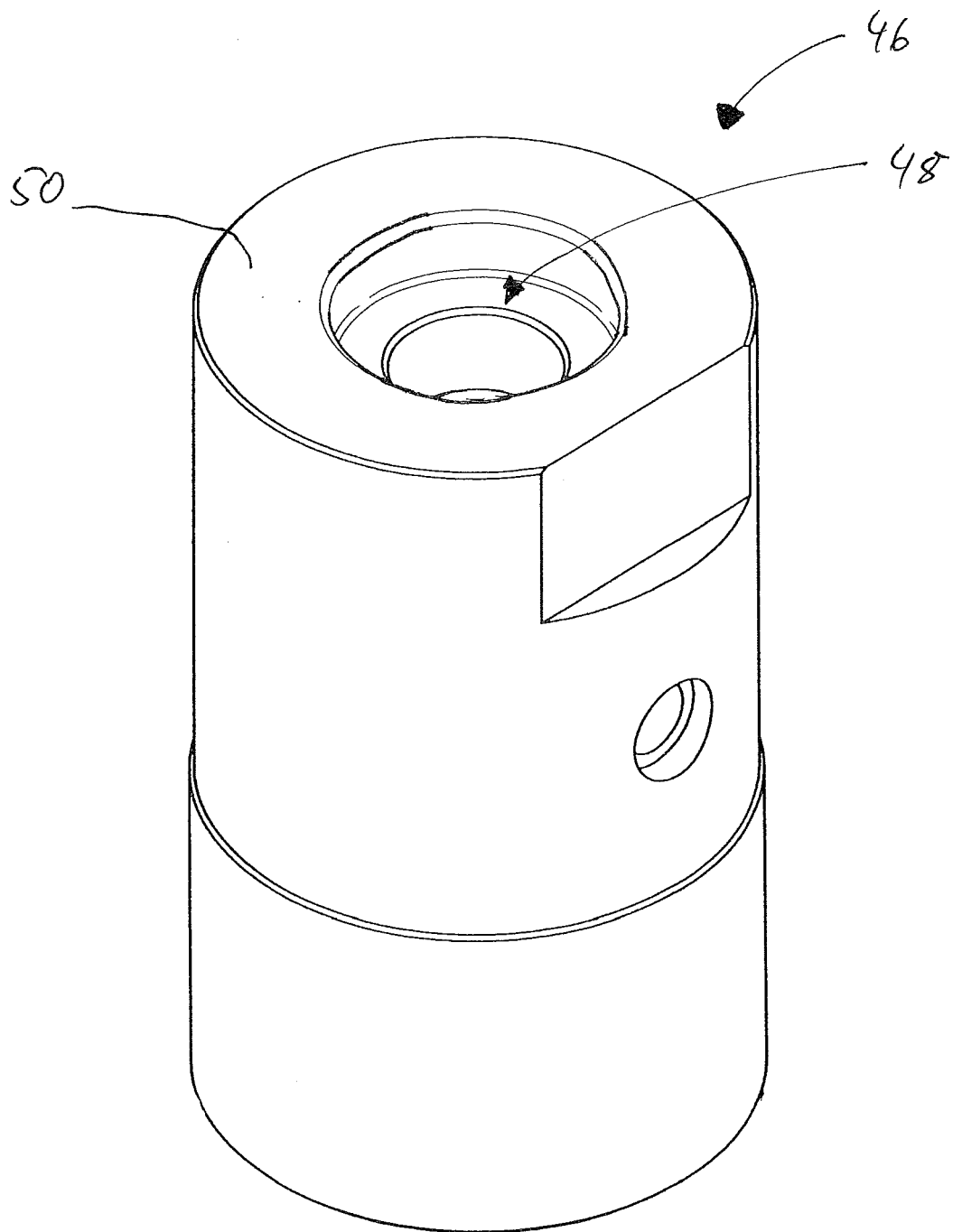


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 16 9101

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 542 308 A (BAXTERS BOLTS SCREWS & RIVETS; WILLIAM CARLYLE DENT) 2. Januar 1942 (1942-01-02)	1-4,6-9, 11-15	INV. B21J15/04 B21J15/36
Y	* Seite 3, Zeilen 106-118 * * Seite 4, Zeilen 49-76; Abbildungen 1-9 *	10	
A	US 2 318 191 A (SAM BLOOMFIELD) 4. Mai 1943 (1943-05-04) * Seite 2, Zeilen 22-41; Abbildungen 1, 6 *	2	
Y	BE 376 557 A (HALL & KAY LTD) 28. November 1931 (1931-11-28) * Seite 3, Absatz 1; Abbildungen 1-2 *	10	
X	WO 01/03881 A1 (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH [DE]; BABEJ JIRI [DE]) 18. Januar 2001 (2001-01-18) * Seite 3, Absatz 3 * * Seite 13, Absatz 2 - Seite 1, Absatz 1; Abbildungen 5A-5F *	1,11,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21J B23P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2016	Prüfer Augé, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 16 9101

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 542308 A	02-01-1942	KEINE	
US 2318191 A	04-05-1943	KEINE	
BE 376557 A	28-11-1931	KEINE	
WO 0103881 A1	18-01-2001	AU 5826400 A	30-01-2001
		BR 0012333 A	19-03-2002
		CA 2378817 A1	18-01-2001
		DE 10033152 A1	15-03-2001
		DE 50003738 D1	23-10-2003
		EP 1194264 A1	10-04-2002
		ES 2202147 T3	01-04-2004
		JP 2003504569 A	04-02-2003
		MX PA02000042 A	02-07-2002
		US 6994486 B1	07-02-2006
		WO 0103881 A1	18-01-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82